



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه فنی و حرفه‌ای کشور
آموزشگاه فنی و حرفه‌ای دختران همدان
(حضرت زینب کبری (س))

نام درس: مبانی الکترونیک

جلسه: هشتم

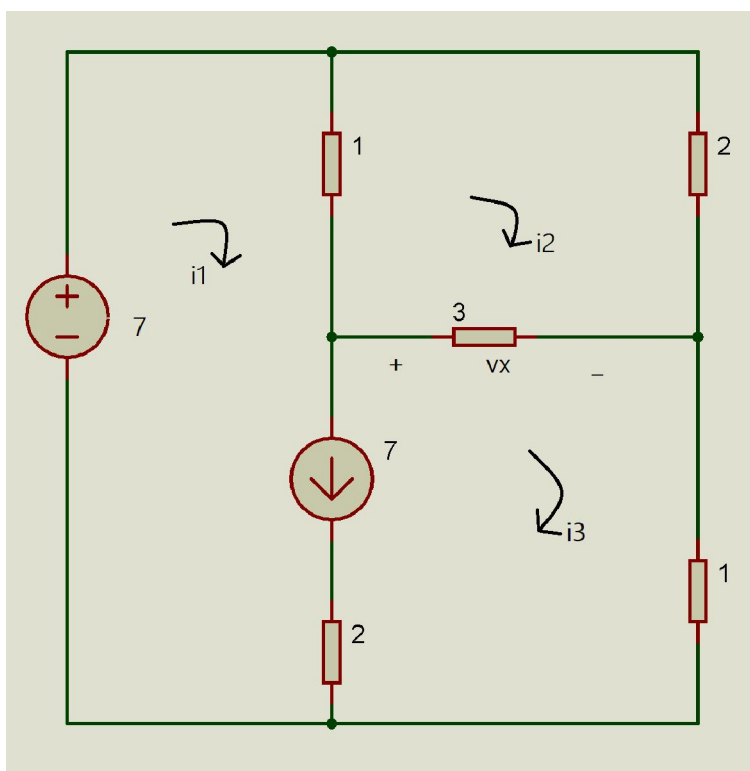
مدرس: مژگان دشتی همدانی

گروه آموزشی: کامپیوتر

مقطع تحصیلی: کاردانی

در روش تحلیل مش با نوشتن KVL در مش های مدار به طور همزمان جاگذاری ولتاژها بر حسب جریان مش ها به یک دستگاه معادلات بر حسب جریان مش ها می‌رسیم. که از حل آن تمامی جریان مش ها و در نتیجه همه کمیت های مدار قابل محاسبه اند.

مثال ۱) در مدار شکل زیر، V_X را با روش تحلیل مش بدست آورید.



مرحله ۱: تعیین شماره گذاری مش های مدار

مرحله ۲: نامگذاری جریان مش ها

مرحله ۳) نوشتن KVL در مش ها و بطور همزمان جاگذاری ولتاژها برحسب جریان مش ها

نکته: به دلیل وجود منبع جریان در نوشتن KVL در مش های یک و سه با مشکل مواجهیم، بنابراین KVL را در حلقه (مش) مرکب متشکل از مشهای یک و سه می نویسیم.

KVL در مش ۲ :

$$1 \times (i_2 - i_1) + 2i_2 + 3 \times (i_2 - i_3) = 0$$

$$i_2 - i_1 + 2i_2 + 3i_2 - 3i_3 = 0$$

$$-i_1 + 6i_2 - 3i_3 = 0$$

KVL در مش ۱ و ۳ :

$$-7 + 1 \times (i_1 - i_2) + 3 \times (i_3 - i_2) + 1i_3 = 0$$

$$-7 + i_1 - i_2 + 3i_3 - 3i_2 + i_3 = 0$$

$$i_1 - 4i_2 + 4i_3 = 7$$

داخل مش مرکب : $i_1 - i_3 = 7$

$$V_X = 3 \times (i_3 - i_2)$$

در نهایت به یک دستگاه معادلات با سه معادله و سه مجهول رسیدیم، با حل این دستگاه معادلات با توجه به نکته زیر i_1, i_2, i_3 و VX بدست می آیند.

نکته: با استفاده از قاعده کرامر برای حل دستگاه معادلات خطی ای که تعداد معادلات با تعداد مجهولات برابر و دستگاه جواب منحصر بفرد دارد:

$$\begin{cases} ax + by + cz = j \\ dx + ey + fz = k \\ gx + hy + iz = l \end{cases}$$

فرم ماتریسی ای به صورت

$$\begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} j \\ k \\ l \end{bmatrix}$$

دارد.

همچنین مقادیر x, y و z از روابط زیر به دست می آیند:

$$x = \frac{\begin{vmatrix} j & b & c \\ k & e & f \\ l & h & i \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{vmatrix}}, \quad y = \frac{\begin{vmatrix} a & j & c \\ d & k & f \\ g & l & i \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{vmatrix}}, \quad \text{and } z = \frac{\begin{vmatrix} a & b & j \\ d & e & k \\ g & h & l \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{vmatrix}}$$

$$\det \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix} = a(ei - hf) - b(di - gf) + c(dh - ge)$$

$$i1 - 4i2 + 4i3 = 7$$

$$-i1 + 6i2 - 3i3 = 0$$

$$i1 - i3 = 7$$

$$a=1 \quad b=-4 \quad c=4 \quad j=7$$

$$d=-1 \quad e=6 \quad f=-3 \quad k=0$$

$$g=1 \quad h=0 \quad i=-1 \quad l=7$$

$$x=i1 \quad y=i2 \quad z=i3$$

$$\begin{bmatrix} 1 & -4 & 4 \\ -1 & 6 & -3 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i1 \\ i2 \\ i3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 \\ 0 \\ 7 \end{bmatrix}$$

$$i1=?$$

$$i2=?$$

$$i3=?$$

$$i1 = \frac{\begin{vmatrix} 7 & -4 & 4 \\ 0 & 6 & -3 \\ 7 & 0 & -1 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & -4 & 4 \\ -1 & 6 & -3 \\ 1 & 0 & -1 \end{vmatrix}} = \frac{-42 + 84 - 168}{-6 + 16 - 24} = \frac{-126}{-14} = 9$$

$$i2 = \frac{\begin{vmatrix} 1 & 7 & 4 \\ -1 & 0 & -3 \\ 1 & 7 & -1 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & -4 & 4 \\ -1 & 6 & -3 \\ 1 & 0 & -1 \end{vmatrix}} = \frac{-35}{-14} = 2.5$$

$$i3 = \frac{\begin{vmatrix} 1 & -4 & 7 \\ -1 & 6 & 0 \\ 1 & 0 & 7 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & -4 & 4 \\ -1 & 6 & -3 \\ 1 & 0 & -1 \end{vmatrix}} = \frac{-28}{-14} = 2$$

در نتیجه با حل دستگاه معادلات ، i_1 و i_2 و i_3 محاسبه می شوند و برای V_X خواهیم داشت:

$$V_X = 3(i_3 - i_2)$$

$$V_X = 3(2 - 2.5)$$

$$V_X = -1.5$$

• لطفا سوالات و اشکالات احتمالی را در واتساپ مطرح نمایید.